

## ПРОДОЛЖЕНИЕ $H\alpha$ ОБЗОРА ГАЛАКТИК МЕСТНОГО ОБЪЕМА

И.Д.КАРАЧЕНЦЕВ, С.С.КАЙСИН, Е.И.КАЙСИНА

Поступила 18 августа 2015

Представлены изображения в эмиссионной линии  $H\alpha$  для 35 близких объектов, наблюдавшихся на 6-м телескопе БТА. Три из них: NGC 3377, NGC 3384, NGC 3390 являются яркими E и S0 галактиками, одна галактика, UGC 7321, относится к типу Sd, два объекта принадлежат к удаленным шаровым скоплениям M31, а остальные галактики являются карликовыми системами морфологических типов dIr, dTr, dSph, BCD и Sm. Измеренные  $H\alpha$ -потoki использованы для оценки интегральных (SFR) и удельных (sSFR) темпов звездообразования этих галактик. У всех объектов значения  $\log[sSFR]$  лежат ниже предела  $-0.4 (\text{Cyr}^{-1})$ . Мы отмечаем, что у ближайшей сверхтонкой галактики UGC 7321, видимой с ребра, эмиссионный диск имеет экстремально большое отношение осей  $a/b = 38$ .

**Ключевые слова:** *галактики; звездообразование*

1. *Введение.* Начиная с 2004г. на 6-м телескопе САО РАН выполняется программа обзора близких галактик в бальмеровской линии  $H\alpha$ . Целью программы является определение темпа звездообразования у галактик, расположенных внутри фиксированного Местного объема, по измерению их интегрального потока в линии  $H\alpha$ .

К началу этого обзора в 2004г. "Каталог близких галактик", CNG [1], насчитывал 450 галактик с расстояниями  $D < 10$  Мпк. За последние 10 лет эта выборка увеличилась в два раза благодаря широкопольным обзорам неба в оптическом диапазоне и в линии нейтрального водорода 21 см. Последняя версия "Дополненного каталога близких галактик", UNGC [2], содержит 869 объектов с оценками расстояния  $D < 11$  Мпк и продолжает пополняться в виде базы данных, [3], доступной по адресу <http://www.sao.ru/iv/lvgdb>.

В настоящее время изображения в линии  $H\alpha$  получены нами для ~400 близких галактик северного неба [4-11]. При этом во избежание нежелательных эффектов селекции, мы наблюдали галактики всех морфологических типов и светимостей без исключения. Полученные  $H\alpha$ -снимки галактик и значения их  $H\alpha$ -потокoв, представленные в базе данных [3], дают уникальную возможность исследовать распределение очагов звездообразования у галактик разных типов с высоким пространственным разрешением. Обзор основных особенностей звездообразования у близких галактик был

представлен нами в [12], где учтены также результаты измерения  $H\alpha$ -потоков у  $\sim 200$  галактик Местного объема по аналогичной программе, инициированной Кенникаттом [13].

Детальные карты распределения ионизованного водорода в близких галактиках в сочетании с данными о распределении в них молодых голубых звезд, полученными в обзоре GALEX [14], позволяют фиксировать темп звездообразования на масштабах времени от  $\sim 10$  до  $\sim 100$  млн лет. Многоапертурные наблюдения этих галактик в линии  $H\text{I}$  [15,16] дают возможность изучить распределение и кинематику нейтрального водорода и тем самым лучше понять механизм преобразования газа в звезды. Массовый  $H\alpha$ -обзор близких галактик служит также основой для отбора и последующего анализа кинематики наиболее активных объектов с помощью эталона Фабри-Перо [17,18].

Ниже мы приводим  $H\alpha$ -изображения, значения  $H\alpha$ -потоков и оценки темпа звездообразования (SFR) для 35 объектов Местного объема. Из них 30 являются карликовыми галактиками, 3 - массивными E, S0-галактиками, а 2 - шаровыми скоплениями на удаленной периферии M31.

*2. Наблюдения и обработка данных.* Наблюдения галактик проводились в первичном фокусе БТА с редуктором светосилы SCORPIO, оснащенным CCD-матрицей  $2048 \times 2048$  пикселей, в период с октября 2014 по март 2015гг. Оптическая система обеспечивала поле зрения  $\sim 6'$  с масштабом  $0.185''/\text{пиксель}$ . В наблюдениях использовался интерференционный фильтр шириной  $\text{FWHM} = 75\text{\AA}$  и эффективной длиной волны  $6555\text{\AA}$ . Снимки в континууме были сделаны через среднеполосные фильтры SED607 ( $\Delta\lambda = 167\text{\AA}$ ,  $\lambda_c = 6063\text{\AA}$ ) и SED707 ( $\Delta\lambda = 207\text{\AA}$ ,  $\lambda_c = 7036\text{\AA}$ ). Все объекты наблюдались с одним и тем же набором фильтров, поскольку диапазон лучевых скоростей галактик был невелик. Суммарная экспозиция составляла около 20 мин на объект.

Обработка наблюдательных данных выполнялась набором стандартных процедур, которые включали в себя: вычитание темнового кадра, деление на плоское поле, удаление космических частиц и вычитание фона неба. Снимки в континууме нормировались к изображению в  $H\alpha$ -фильтре с использованием 10-30 звезд и затем вычитались.  $H\alpha$ -поток галактики определялся по  $H\alpha$ -изображению с вычтенным континуумом. Калибровка потока осуществлялась по снимкам звезд - спектрофотометрических стандартов, которые наблюдались в те же ночи. Типичная погрешность измерения логарифма  $H\alpha$ -потока определялась, в основном, погодными условиями и составляла  $\sim 0.1 \text{ dex}$ .

*3. Результаты наблюдений.* Мозаика 35 пар полученных изображений представлена на рис.1. Левые изображения в каждой паре соответствуют суммарной экспозиции в  $H\alpha$  и в континууме, а правые -

снимку в  $H\alpha$  с вычитанием континуума. Имя каждого объекта, масштаб снимка и ориентация "север-восток" указаны на правых изображениях. Яркие звезды, а также звезды и галактики с аномальным цветом видны на правых изображениях как остаточные "пеньки". Другой причиной неполностью вычитенных изображений явилась переменчивость атмосферной турбулентции. На некоторых снимках заметен слабый интерференционный узор, обусловленный несовершенством процедуры деления на плоское поле.

Измеренный интегральный поток галактики в линии  $H\alpha$ ,  $F(H\alpha)$ , в единицах ( $\text{эрг}/\text{см}^2 \text{с}$ ) исправлялся нами за Галактическое поглощение, согласно [19]. Исправленное его значение,  $F_c(H\alpha)$  служило для оценки интегрального темпа звездообразования галактики [20] в единицах ( $M_\odot/\text{год}$ ):

$$\log[SFR] = \log F_c(H\alpha) + 2\log D + 8.98, \quad (1)$$

где  $D$  - расстояние до галактики в Мпк. Здесь мы пренебрегли вкладом в поток эмиссионного дублета  $[NII]$ , а также внутренним поглощением в галактике, поскольку оба этих эффекта невелики для карликовых галактик [21,13], составляющих большинство среди наблюдавшихся объектов. Единственным исключением явилась спиральная галактика UGC 7321, видимая с "ребра", для которой величина внутреннего поглощения в линии  $H\alpha$  принята равной  $0^m.66$  по схеме [21].

Сводка основных параметров наблюдавшихся галактик представлена в табл.1. Ее столбцы содержат: 1 - имя галактики; 2 - экваториальные координаты на эпоху 2000.0; 3 - интегральную  $B$ -величину; 4 - морфологический тип по данным каталога UNGC [2]; 5 - расстояние в Мпк по данным [2]; 6 - способ, которым это расстояние определено: " $rgb$ " - по светимости звезд ветви красных гигантов, " $sbF$ " - по флуктуациям поверхностной яркости, " $TF$ " - по соотношению Талли-Фишера между амплитудой вращения галактики и ее светимостью, " $mem$ " - по членству в известных группах, " $h$ " - по лучевой скорости относительно центроида Местной группы при значении параметра Хаббла  $H_0 = 73 \text{ км/с/Мпк}$ , " $ixi$ " - по фактуре изображения карликовой галактики (эта оценка весьма неопределенна); 7 - логарифм измеренного нами потока в линии  $H\alpha$ ; 8 - логарифм интегрального темпа звездообразования, согласно приведенной выше формуле; 9 - интегральный темп звездообразования галактики

$$\log[SFR(FUV)] = \log F_c(FUV) + 2\log D - 6.78, \quad (2)$$

который определен к ее потоку в далеком ультрафиолете ( $\lambda_c = 1539 \text{ \AA}$ ,  $\text{FWHM} = 269 \text{ \AA}$ ), измеренному на спутнике GALEX [14] с поправкой за поглощение света в Галактике; (10) - удельный темп звездообразования, нормированный на единицу звездной массы галактики. Несколько оценок  $H\alpha$  - потока, полученных сквозь циркусы, отмечены двоеточием.

#### 4. Индивидуальные особенности наблюдавшихся объектов.

Таблица 1

## ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА НАБЛЮДАВШИХСЯ ГАЛАКТИК

| Название    | RA (2000.0) Dec | $B_i$<br>mag | $T$ | $D$<br>Мпк | Метод | $\log F(\text{H}\alpha)$<br>эрг/см <sup>2</sup> s | $\log \text{SFR}(\text{H}\alpha)$<br>$M_{\odot}/\text{год}$ | $\log \text{SFR}(\text{FUV})$<br>$M_{\odot}/\text{год}$ | $\log \text{SFR}(\text{H}\alpha)$<br>год <sup>-1</sup> |
|-------------|-----------------|--------------|-----|------------|-------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| (1)         | (2)             | (3)          | (4) | (5)        | (6)   | (7)                                               | (8)                                                         | (9)                                                     | (10)                                                   |
| PAndAS-04   | 000442.9+472142 | 18.4         | g.c | 0.78       | mem   | <-15.71                                           | <-6.82                                                      | -5.67                                                   | <-12.42                                                |
| PAndAS-56   | 012303.5+415511 | 17.6         | g.c | 0.78       | mem   | <-14.53                                           | <-5.72                                                      | <-6.47                                                  | <-11.50                                                |
| [TT2009]25  | 022112.4+422151 | 17.9         | dTr | 9.8        | mem   | <-15.41                                           | <-4.39                                                      | -4.16                                                   | <-11.58                                                |
| [TT2009]30  | 022254.7+424245 | 18.9         | dIr | 9.8        | mem   | <-15.29                                           | <-4.27                                                      | -4.25                                                   | <-11.07                                                |
| KKH 30      | 051742.0+813727 | 17.5         | dTr | 9.0        | txt   | <-15.12                                           | <-4.17                                                      | -3.53                                                   | <-11.46                                                |
| N2146sat    | 062413.2+775753 | 17.5         | dTr | 9.0        | txt   | <-15.11                                           | <-4.16                                                      | -3.82                                                   | <-11.45                                                |
| AGC188955   | 082137.0+041901 | 17.5         | dIr | 14.5       | TF    | -13.43                                            | -2.11                                                       | -2.24                                                   | -9.73                                                  |
| LV0853+3318 | 085326.8+331819 | 19.5         | dIr | 9.4        | mem   | -14.15                                            | -3.20                                                       | -3.60                                                   | -9.66                                                  |
| LV0926+3343 | 092609.4+334304 | 17.8         | Sm  | 10.3       | TFb   | -13.76                                            | -2.74                                                       | -2.39                                                   | -10.04                                                 |
| LV1017+2922 | 101726.5+292211 | 16.6         | BCD | 5.4        | h     | -13.97                                            | -3.50                                                       | -                                                       | -10.64                                                 |
| AGC749315   | 102906.4+265438 | 19.1         | BCD | 11.0       | h'    | -15.00                                            | -3.91                                                       | -3.04                                                   | -10.66                                                 |
| AGC200499   | 103808.0+102251 | 14.4         | BCD | 13.9       | h     | -13.05                                            | -1.73                                                       | -                                                       | -10.72                                                 |
| NGC3377     | 104742.4+135908 | 11.2         | E   | 10.9       | sbF   | -12.84                                            | -1.75                                                       | -2.25                                                   | -12.18                                                 |
| NGC3384     | 104816.9+123745 | 10.9         | S0  | 11.4       | sbF   | <-15.32                                           | <-4.20                                                      | -                                                       | <-14.94                                                |
| NGC3413     | 105120.7+324558 | 13.2         | Sm  | 12.0       | TF    | -12.13                                            | -0.92                                                       | -1.04                                                   | -10.27                                                 |
| KKH 73      | 115006.4+554700 | 17.3         | dTr | 9.0        | txt   | <-15.12                                           | <-4.23                                                      | <-4.48                                                  | <-11.49                                                |
| NGC3990     | 115735.6+552731 | 13.4         | S0  | 10.3       | sbF   | <-15.12                                           | <-4.10                                                      | -                                                       | <-13.63                                                |
| LV1157+5638 | 115754.2+563816 | 17.1         | dIr | 7.0        | h     | -13.01                                            | -2.31                                                       | -2.86                                                   | -9.51                                                  |
| UGC7257     | 121503.0+355731 | 14.4         | Sm  | 8.8        | TF    | -12.22                                            | -1.32                                                       | -1.31                                                   | -9.63                                                  |
| UGC7321     | 121734.0+223225 | 14.1         | Sd  | 17.2       | TF    | -12.71                                            | -0.97                                                       | -0.23                                                   | -10.54                                                 |
| LV1218+4655 | 121811.1+465501 | 16.8         | Sm  | 6.5        | h     | -14.21                                            | -3.61                                                       | -2.89                                                   | -10.81                                                 |
| LV1219+4718 | 121927.2+471845 | 18.0         | dIr | 7.8        | mem   | <-15.19                                           | <-4.41                                                      | -3.81                                                   | <-11.28                                                |
| KK136       | 122040.6+470003 | 17.5         | dSp | h 7.8      | mem   | <-15.08                                           | <-4.30                                                      | -                                                       | <-12.08                                                |
| KUG1218+387 | 122054.9+382549 | 15.4         | BCD | 8.0        | h     | -13.52                                            | -2.71                                                       | -2.12                                                   | -10.65                                                 |
| UGC7427     | 122155.0+350305 | 15.9         | dIr | 9.7        | TF    | -13.13                                            | -2.17                                                       | -                                                       | -10.06                                                 |
| DDO123      | 122608.1+581921 | 14.5         | Sm  | 10.5       | TF    | -12.81                                            | -1.81                                                       | -                                                       | -10.41                                                 |
| SBS1224+533 | 122652.6+530619 | 16.1         | BCD | 5.4        | h     | -13.41                                            | -3.01                                                       | -2.65                                                   | -10.31                                                 |
| DDO131      | 123158.6+294235 | 15.3         | dIr | 8.1        | mem   | -12.91                                            | -2.09                                                       | -1.94                                                   | -10.09                                                 |
| NGC4509     | 123306.8+320530 | 14.1         | BCD | 10.1       | TF    | -12.20                                            | -1.20                                                       | -1.26                                                   | -9.94                                                  |
| IC3583      | 123643.5+131534 | 13.3         | Im  | 9.5        | rgb   | -12.62                                            | -1.63                                                       | -1.24                                                   | -10.44                                                 |
| UGCA294     | 124438.1+282821 | 14.8         | BCD | 9.9        | TF    | -12.71                                            | -1.71                                                       | -1.57                                                   | -10.11                                                 |
| IC3840      | 125146.1+214407 | 16.9         | dIr | 5.5        | TF    | -13.60                                            | -3.10                                                       | -2.69                                                   | -10.15                                                 |
| DDO169NW    | 131520.1+473237 | 18.0         | dIr | 4.2        | mem   | -13.84                                            | -3.60                                                       | -3.02                                                   | -9.92                                                  |
| CGCG189-050 | 131704.9+375708 | 15.6         | BCD | 5.0        | h     | -12.78                                            | -2.39                                                       | -                                                       | -9.84                                                  |
| AF7448-001  | 225935.3+164611 | 17.2         | dIr | 5.0        | TF    | -13.63                                            | -3.16                                                       | -3.24                                                   | -10.11                                                 |

**PAndAS-04, PAndAS-56.** Два шаровых скопления на далекой периферии M31 из каталога [22] с проекционными расстояниями от центра M31, соответственно, 124 клк и 103 клк. Такие обособленные объекты могут быть центрами, на которых происходит аккреция межгалактического газа. Согласно данным GALEX [14], PAndAS-04 имеет заметный поток в

далеком ультрафиолете. Однако по нашим измерениям  $H\alpha$ -поток от обоих шаровых скоплений лежит ниже порога обнаружения.

[TT2009]25, [TT2009]30. Два кандидата в спутники массивной спиральной галактики NGC 891, обнаруженные в [23]. Недавнее измерение лучевой скорости у более яркого карликового объекта [TT2009]25 подтвердило его физическую связь с галактикой NGC 891 [24]. Обе карликовые галактики были детектированы как слабые FUV-источники в обзоре GALEX, но их  $H\alpha$ -потoki оказались ниже порога обнаружения в наших наблюдениях.

**KKN30, NGC2146sat.** Две обособленные карликовые галактики низкой поверхностной яркости, лучевые скорости которых неизвестны. Структурные детали у них отсутствуют, но форма у обеих галактик вполне симметричная.  $H\alpha$ -потoki от них не детектированы, но согласно обзору GALEX обе галактики являются слабыми FUV-источниками. По сочетанию этих признаков они были классифицированы как карликовые галактики типа dTg, промежуточного между dIrr и dSph. Расстояния до обеих галактик крайне неопределенные. Возможно, что эти карликовые системы являются периферийными спутниками пекулярной галактики NGC 2146, расстояние до которой оценивается в 18 Мпк [25].

**AGC188955, AGC749315, AGC200499.** Карликовые галактики поздних типов, обнаруженные в "слепом" HI-обзоре ALFALFA [26]. В каждом из трех этих объектов видны компактные очаги звездообразования.

**LV0853+3318, LV0926+3343.** Две эмиссионных карликовых галактики в зоне близкой космической пустоты Gemini-Leo. Первая из них является спутником массивной спирали NGC 2683, расстояние которой, согласно [27], приписано ее карликовому компаньону.

**NGC 3377, NGC 3384.** Эти галактики типов E и S0 относятся к ярчайшим членам группы Leo I. Расстояния до них измерены по флуктуациям поверхностной яркости [28]. Центральная часть NGC 3377 показывает эмиссию в линии  $H\alpha$ , а также в далеком ультрафиолете.

**NGC 3413.** Пекулярная компактная галактика позднего типа с эмиссионным кольцом, видимым почти с ребра, и яркой эмиссионной центральной областью.

**UGC 7257.** Обособленная Sm галактика с лучевой скоростью  $V_{LG}=957$  км/с на расстоянии 8.8 Мпк. Галактика выделяется обилием очагов звездообразования, которые образуют спиралеобразную структуру с ярким HII-комплексом на северном конце.

**UGC 7321.** Эта Sd галактика, видимая строго с ребра, имеет лучевую скорость  $V_{LG}=339$  км/с и расстояние 17.2 Мпк [2]. Она принадлежит к необычной группе галактик Coma I, которая обладает пекулярной скоростью около -700 км/с [29]. Эмиссионный диск этой галактики, очерченный HII-

областями, имеет рекордно высокое отношение осей,  $a/b = 38$ . NGC 7321 является самым близким и выразительным примером "сверхтонких" дисковых галактик.

**LV1219+4718, KK 136.** Обе галактики отмечены в базе данных [3] как предполагаемые спутники массивной спирали NGC 4258. периферия которой видна в правом нижнем углу снимка LV1219+4718. Лучевые скорости этих галактик пока не измерены. Регулярный вид структуры dSph галактики KK136 и отсутствие у нее эмиссии в H $\alpha$  и FUV могут служить косвенными признаками выметания газа из KK136 при ее взаимодействии с NGC 4258. Однако в случае dIг галактики LV1219+4718 отсутствие H $\alpha$ -эмиссии при заметном FUV-потоке вероятно свидетельствуют о том, что это - галактика дальнего фона со значительной лучевой скоростью, смещающей линию H $\alpha$  за пределы использованного фильтра.

**UGC 7427.** Эта иррегулярная карликовая система имеет вид гантели с двумя кольцеобразными эмиссионными областями. Возможно, она является результатом слияния двух карликовых галактик с примерно одинаковыми массами.

**DDO 123 = UGC 7534.** Галактика типа Sm, на южную сторону которой проектируется яркая звезда. В теле галактики имеется множество мелких компактных HII-областей. Горизонтальная линия на снимке вызвана пролетом спутника во время экспозиции.

**SBS1224+533 = MCG+09-20-182.** Голубая компактная галактика из Второго Бюраканского обзора [30] с лучевой скоростью  $V_{LG} = 390$  км/с.

**DDO 131.** Это - иррегулярная галактика низкой поверхностной яркости, вероятный спутник спирали NGC 4559, расстояние до которой 8.1 Мпк. Помимо компактных HII-областей, она имеет 4 эмиссионных кольца с угловыми диаметрами 5-10", которые могут быть остатками вспышек сверхновых.

**NGC 4509 = Mrk 773.** Компактная карликовая галактика высокой поверхностной яркости с петлей мелких эмиссионных узлов на северной стороне.

**IC 3583 = VCC 1686.** Галактика типа Sm с лучевой скоростью  $V_{LG} = 1024$  км/с. На небе она располагается вблизи центра скопления галактик в Деве. Судя по ее расстоянию  $D = 9.5$  Мпк, измеренному на космическом телескопе Хаббла [31], IC 3583 не является членом скопления, а находится перед скоплением на расстоянии  $\sim 7$  Мпк от его центра. На снимке в континууме галактика обнаруживает асимметричную оболочку, которая не показывает признаков H $\alpha$ -эмиссии.

**UGCA 294 = Haro33.** Голубая компактная карликовая галактика, эмиссионные узлы которой расположены почти в контакте друг с другом.

**IC 3840.** Иррегулярная карликовая галактика низкой поверхностной

яркости. На ее северной стороне имеется узкая эмиссионная дуга или же фрагмент кольцевой структуры.

**DDO 169NW.** Диффузный "зернистый" спутник галактики DDO 169= UGC 8331, расположенный на 3' к северо-западу от ее центра. Согласно [32], DDO 169NW имеет высокое отношение водородной массы к светимости. Основной Н $\alpha$ -поток DDO 169NW приходится на слабую диффузную компоненту, распределенную по всему телу спутника.

**CGCG 189-050.** Компактная голубая галактика с лучевой скоростью  $V_{LG} = 368$  км/с, вероятный удаленный спутник массивной спиральной галактики NGC 4736.

**AF 7448-001.** Иррегулярная карликовая галактика, обнаруженная в HI-обзоре AGES [33]. Основной Н $\alpha$ -поток ее сосредоточен в единственной компактной HII-области.

**5. Заключительные замечания.** Из данных таблицы следует, что более 3/4 наблюдавшихся галактик имеют оценки темпа звездообразования, сделанные двумя независимыми методами: по потоку в линии Н $\alpha$  и по далекому ультрафиолетовому потоку FUV. Среднее значение разности темпа звездообразования по ним составляет  $\langle \log SFR(H\alpha) - \log SFR(FUV) \rangle = -0.18 \pm 0.10$  со средним квадратичным отклонением 0.40. Как было неоднократно отмечено [34, 12, 13], определение темпа звездообразования по Н $\alpha$ -потoku для карликовых галактик систематически недооценивает величину SFR в сравнении с измерениями по FUV-потoku. Это различие тем сильнее, чем ниже светимость карликовой галактики и ниже ее поверхностная яркость. Как было отмечено в [34], начальная функция звездных масс на ярком ее конце может быть существенно разной у карликовых и у спиральных галактик. Из-за этого эмпирическая нормировка  $SFR(H\alpha) = SFR(FUV)$ , сделанная для массивных дисков, не совсем подходит для карликовых систем. Индивидуальные расхождения в оценках  $SFR(H\alpha)$  и  $SFR(FUV)$  могут быть также вызваны переменной темпа звездообразования, характерной для карликовых галактик. Оценки  $SFR(FUV)$  относятся к типичному интервалу времени  $\sim 100$  млн лет, тогда как значения  $SFR(H\alpha)$  соответствуют интервалу  $\Delta t \sim 10$  млн лет. В моменты максимума вспышки звездообразования величина  $SFR(H\alpha)/SFR(FUV)$  у иррегулярных и голубых компактных галактик может быть заметно больше единицы.

Согласно наблюдательным данным [12, 35, 36], удельный темп звездообразования  $sSFR = SFR/M^*$ , отнесенный к единице звездной массы галактики, не превышает верхнего предела  $(SFR)_{max} \approx -9.4 \text{ dex } (\text{год}^{-1})$ . Это эмпирическое условие выполняется для 99% галактик всех морфологических типов и является некой важной характеристикой процесса преобразования газа в звезды в современную эпоху. Как следует из данных последних столбцов таблицы, этому пределу подчиняются оценки  $SFR(H\alpha)$  и  $SFR(FUV)$  для

всех наблюдавшихся нами галактик. Подчеркнем, что наличие у галактик эмпирического верхнего предела  $(SFR)_{max}$  не получило пока ясного теоретического истолкования.

Данная работа была поддержана грантом РФФИ 15-52-45004, РФФИ 13-02-00780, получение новых наблюдательных данных для пополнения базы данных <http://www.sao.ru/lv/lvgdb> выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-12-00965).

Специальная астрофизическая обсерватория РАН,  
e-mail: [ikar@sao.ru](mailto:ikar@sao.ru)

## EXTENDING THE $H\alpha$ SURVEY FOR THE LOCAL VOLUME GALAXIES

I.D.KARACHENTSEV, S.S.KAISIN, E.I.KAISINA

The emission  $H\alpha$  line images are presented for 35 nearby objects based on observations with the 6-meter BTA telescope. Three of them: NGC 3377, NGC 3384, NGC 3390 are luminous E and S0 galaxies, one is an edge-on Sd galaxy UGC 7321, two are remote globular clusters associated with M 31, and the rest are dwarf galaxies of dIr, dTr, dSph, BCD and Sm types. The measured  $H\alpha$  fluxes of the galaxies are used to derive their integral (SFR) and specific (sSFR) star formation rates. For all the objects their  $\log[sSFR]$  lie below  $-0.4(\text{Gyr}^{-1})$ . We notice that the emission disk of the nearest superthin edge-on galaxy UGC 7321 has the extreme apparent axial ratio of  $a/b = 38$ .

Key words: *galaxies: star formation*

## ЛИТЕРАТУРА

1. I.D.Karachentsev, V.E.Karachentseva, W.K.Huchtmeier, D.I.Makarov, Astron. J., **127**, 2031, 2004=CNG.
2. I.D.Karachentsev, D.I.Makarov, E.I.Kaisina, Astron. J., **145**, 101, 2013=UNGC.
3. E.I.Kaisina, D.I.Makarov, I.D.Karachentsev, S.S.Kaisin, Astrophys. Bull., **67**, 115, 2012.
4. S.S.Kaisin, I.D.Karachentsev, Astrophysics, **49**, 287, 2006.
5. I.D.Karachentsev, S.S.Kaisin, Astron. J., **133**, 1883, 2007.

6. *S.S.Kaisin, I.D.Karachentsev*, *Astron. and Astrophys.*, **479**, 60, 2008.
7. *I.D.Karachentsev, S.S.Kaisin*, *Astron. J.*, **140**, 1241, 2010.
8. *S.S.Kaisin, I.D.Karachentsev, E.I.Kaisina*, *Astrophysics*, **54**, 315, 2011.
9. *S.S.Kaisin, I.D.Karachentsev*, *Astrophysics*, **56**, 305, 2013.
10. *S.S.Kaisin, I.D.Karachentsev*, *Astrophys. Bull.*, **68**, 381, 2013.
11. *S.S.Kaisin, I.D.Karachentsev*, *Astrophys. Bull.*, **69**, 390, 2014.
12. *I.D.Karachentsev, E.I.Kaisina*, *Astron. J.*, **146**, 46, 2013.
13. *J.C.Lee, R.C.Kennicutt, J.G.Funes et al.*, *Astrophys. J.*, **692**, 1305, 2009.
14. *A.Gil de Paz, S.Boissier, B.F.Madore et al.*, *Astrophys. J. Suppl.*, **173**, 185, 2007.
15. *A.Begum, J.N.Chengalur, I.D.Karachentsev, M.E.Sharina, S.S.Kaisin*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **386**, 1667, 2008.
16. *S.Roychowdhury, J.N.Chengalur, A.Begum, I.D.Karachentsev*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **404L**, 60, 2010.
17. *A.V.Moiseev*, *Astrophys. Bull.*, **69**, 1, 2014.
18. *A.V.Moiseev, A.V.Tikhonov, A.Klypin*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **449**, 3568, 2015.
19. *D.J.Schlegel, D.P.Finkbeiner, M.Davis*, *Astrophys. J.*, **500**, 525, 1998.
20. *R.C.Kennicutt*, *Annu. Rev. Astron. Astrophys.*, **36**, 189, 1998.
21. *M.A.W.Verheijen*, *Astrophys. J.*, **563**, 694, 2001.
22. *A.P.Huxor, A.D.Mackey, A.M.N.Ferguson et al.*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **442**, 2165, 2014.
23. *N.Trentham, R.B.Bully*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **398**, 722, 2009.
24. *I.D.Karachentsev, M.E.Sharina, D.I.Makarov et al.*, *Astrophysics*, **58**, 331, 2015.
25. *A.Adamo, L.J.Smith, J.S.Gallagher et al.*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **426**, 1185, 2012.
26. *M.P.Haynes, R.Giovanelli, A.M.Martin et al.*, *Astron. J.*, **142**, 170, 2011.
27. *I.D.Karachentsev, R.B.Tully, L.N.Makarova et al.*, *Astrophys. J.*, **805**, 144, 2015.
28. *L.Ferrarese, J.R.Mould, R.C.Kennicutt et al.*, *Astrophys. J.*, **529**, 745, 2000.
29. *I.D.Karachentsev, O.G.Nasonova, H.M.Courtois*, *Astrophys. J.*, **743**, 123, 2011.
30. *B.E.Markarian*, *Astrofizics*, **12**, 389, 1976.
31. *I.D.Karachentsev, R.B.Tully, Po-Feng Wu, E.J.Shaya, A.E.Dolphin*, *Astrophys. J.*, **782**, 4, 2014.
32. *R.A.Swaters*, PhD Thesis, Groningen, 1999.
33. *R.Taylor, R.F.Minchin, H.Herbst, R.Smith*, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **442L**, 46, 2014.
34. *J.Pflamm-Altenburg, C.Weidner, P.Kroupa*, *Astrophys. J.*, **671**, 1550, 2007.
35. *I.D.Karachentsev, V.E.Karachentseva, O.V.Melnyk, H.M.Courtois*, *Astrophys. Bull.*, **68**, 243, 2013.
36. *V.E.Karachentseva, O.V.Melnyk, I.D.Karachentsev*, *Astrophysics*, **57**, 1, 2014.

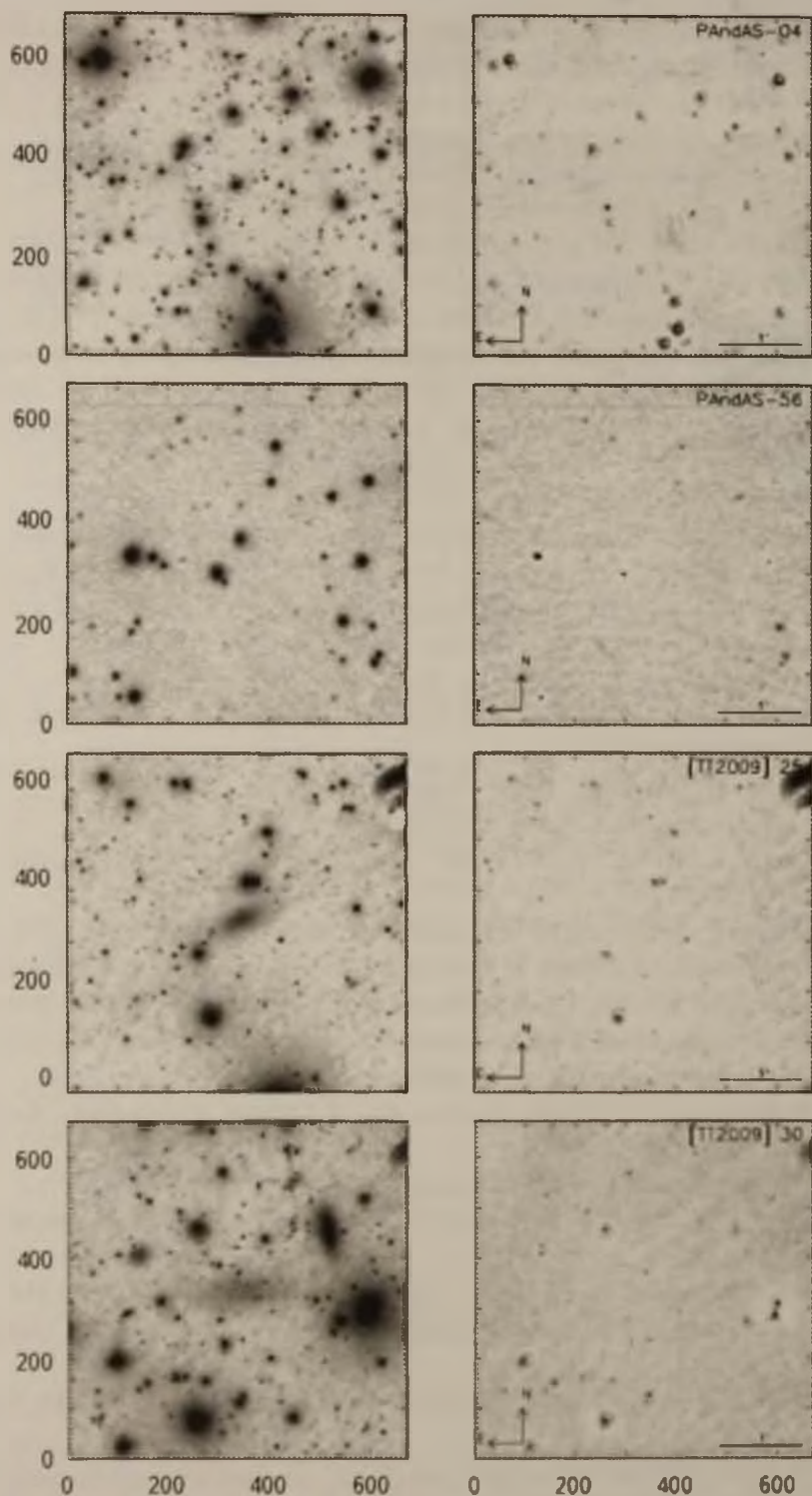


Рис.1. Мозаика изображений объектов Местного объема. Левые изображения в каждой паре представляют сумму экспозиций в линии  $H\alpha$  и в континууме, а правые изображения соответствуют разности " $H\alpha$  - континуум". В нижних углах правых снимков указан угловой масштаб и ориентация.

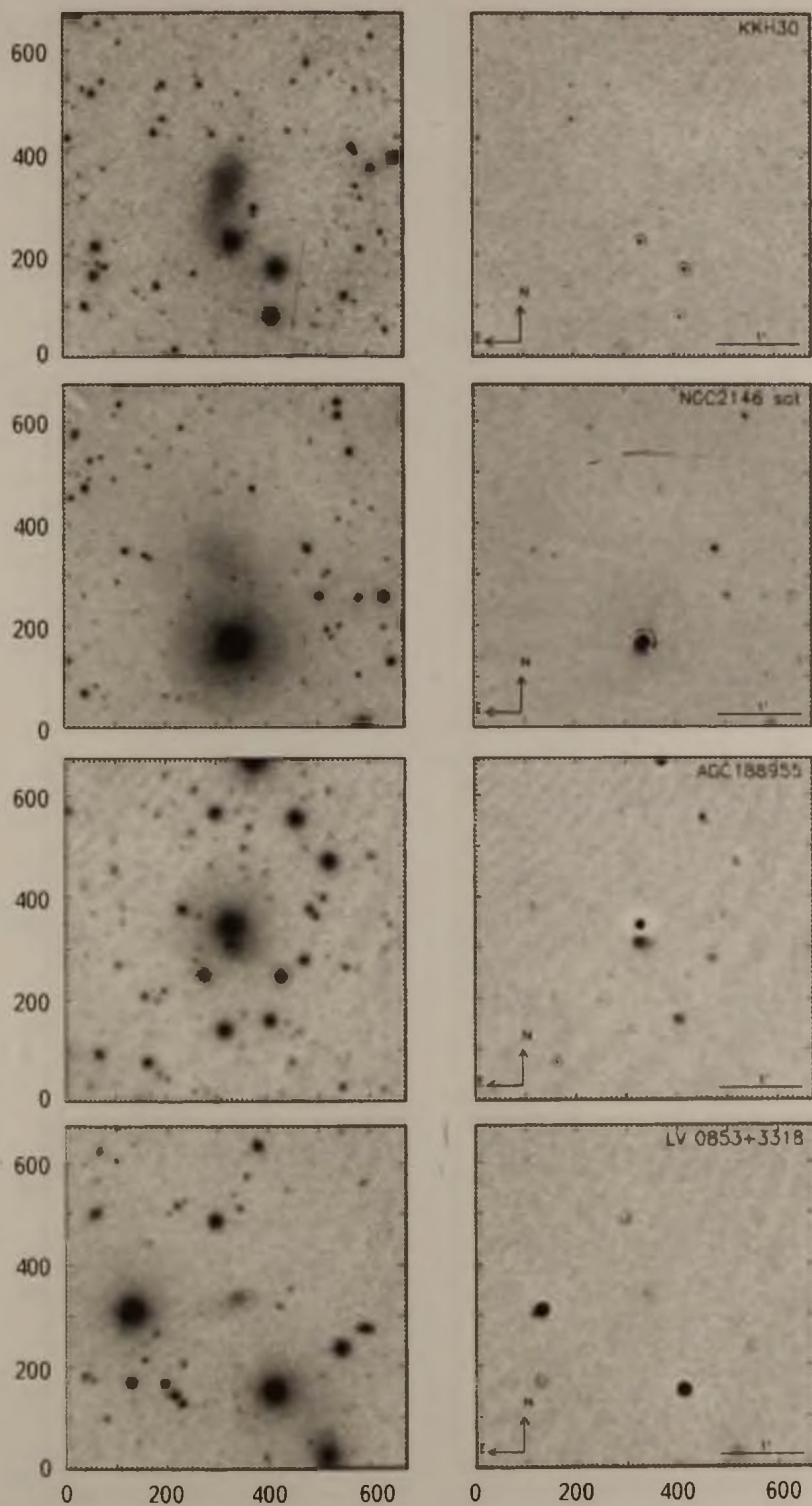


Рис.1. (Продолжение).

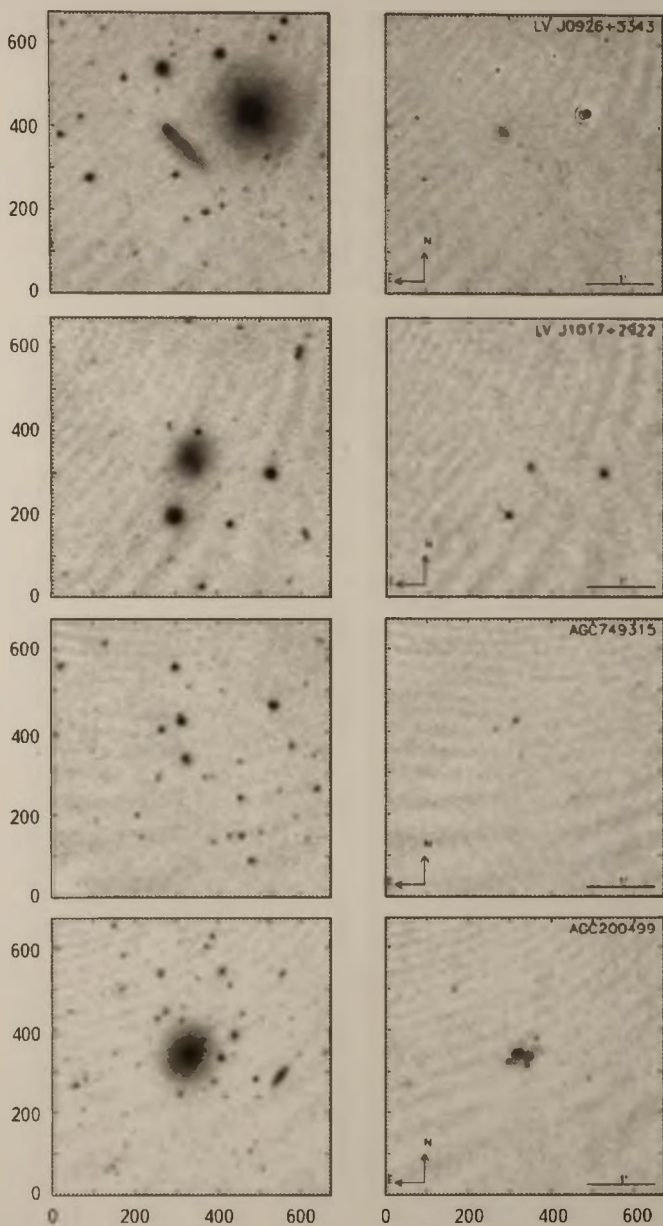


Рис 1 (Продолжение).

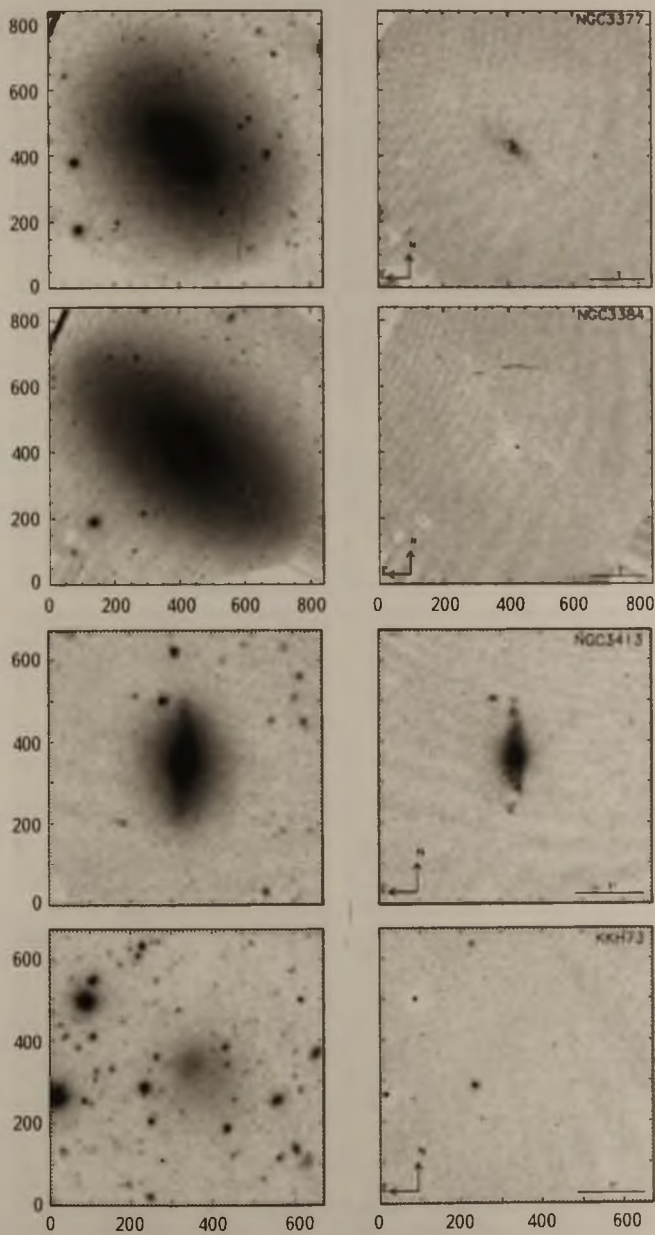


Рис.1. (Продолжение).

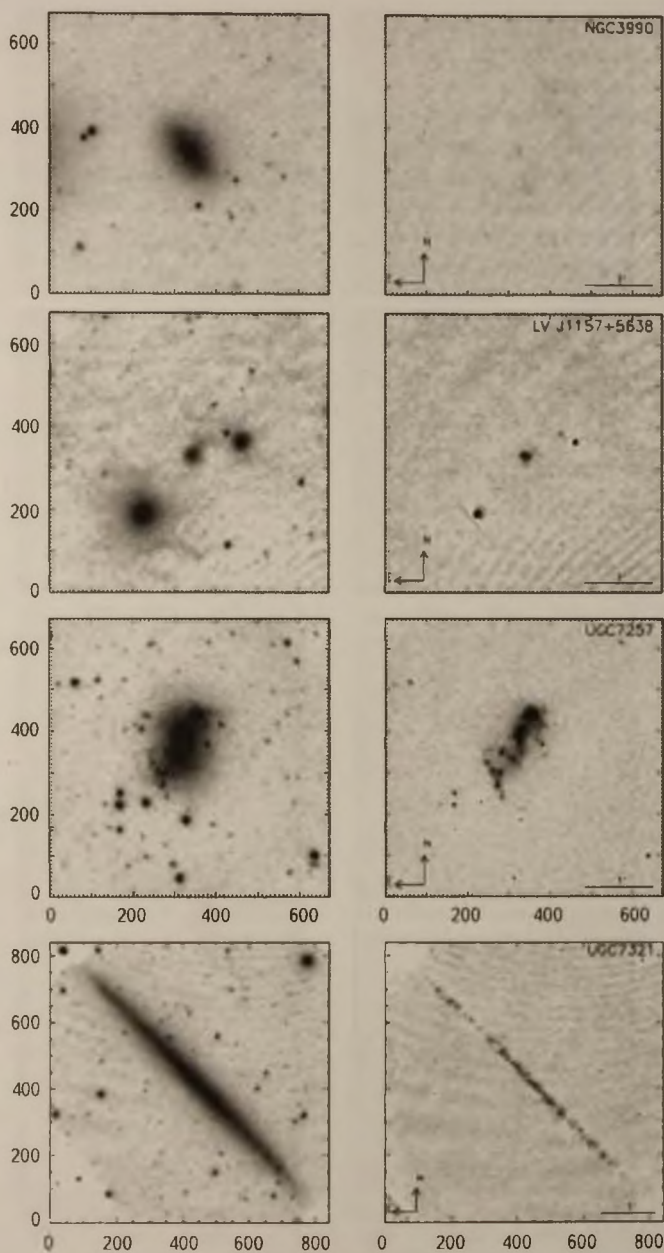


Рис.1. (Продолжение).

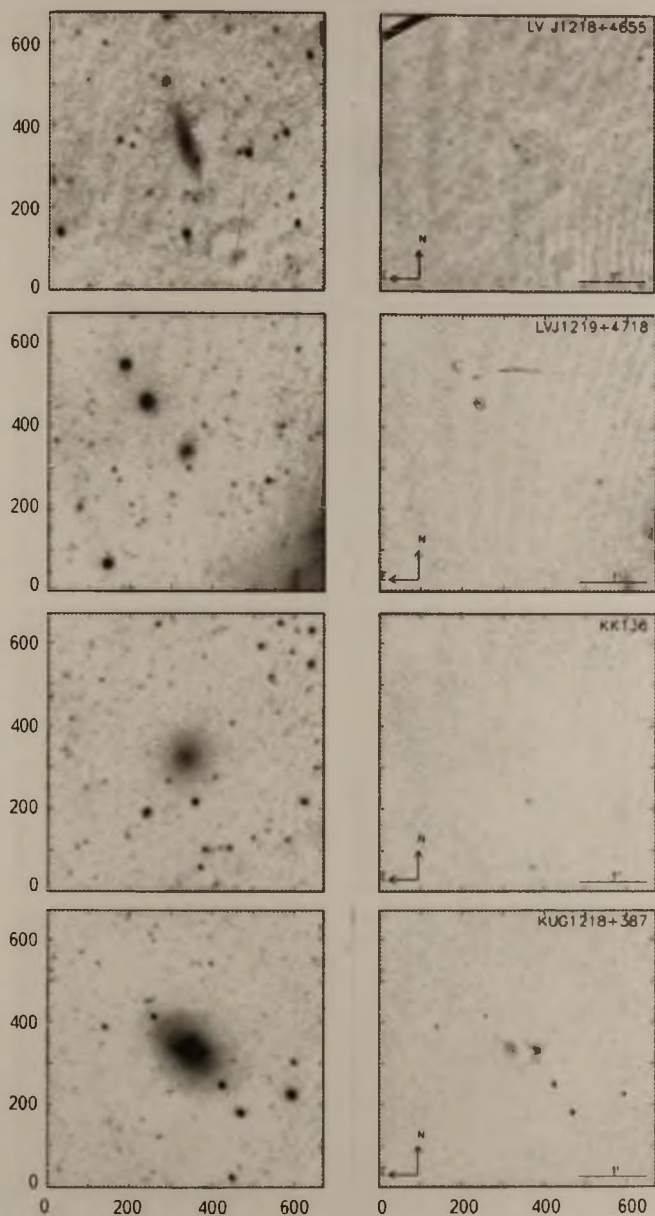


Рис. 1. (Продолжение).

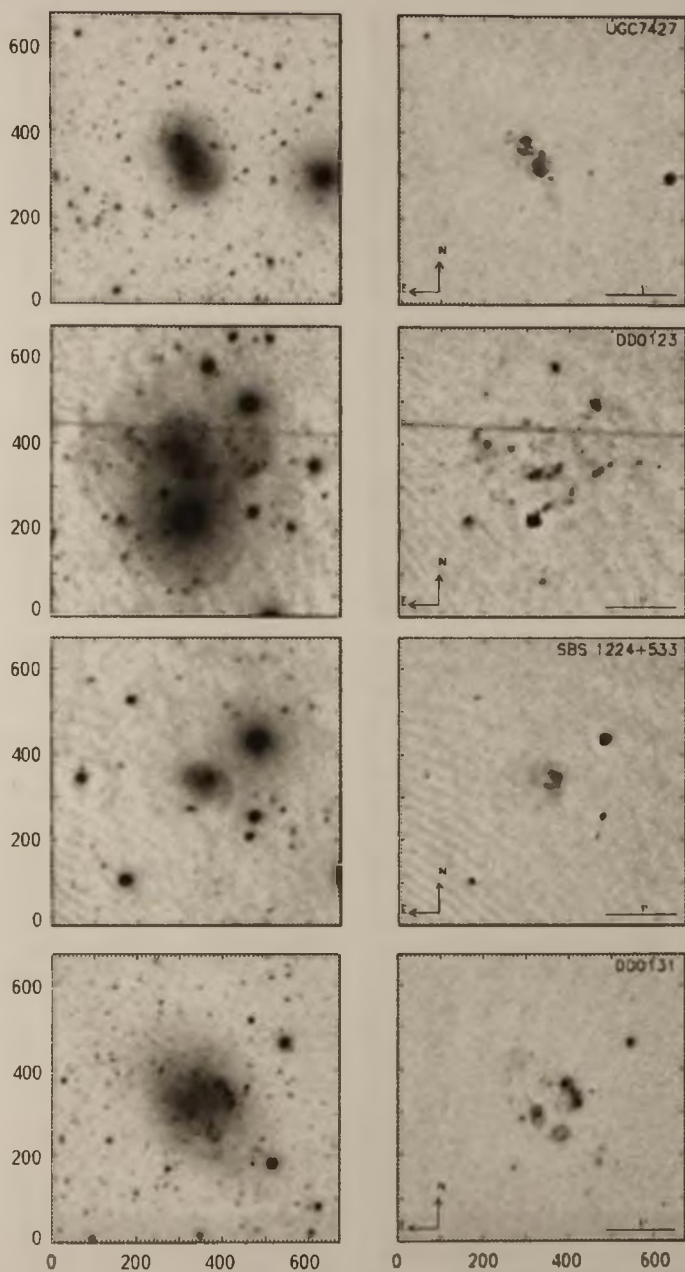


Рис. 1 (Продолжение).

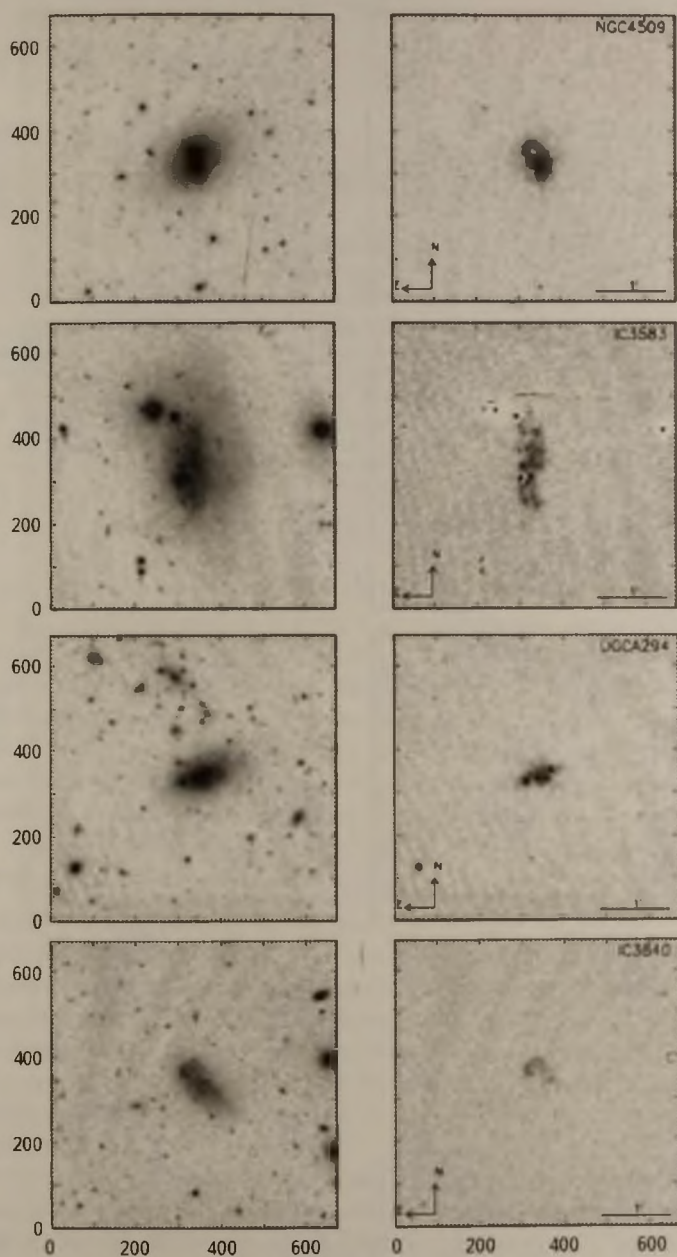


Рис.1. (Продолжение).

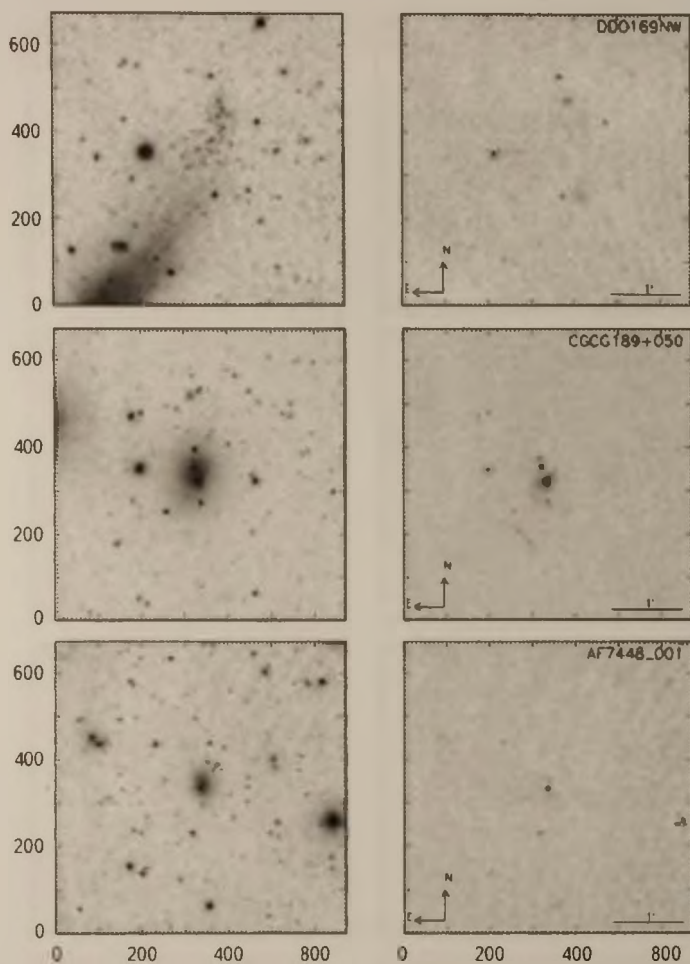


Рис.1. (Окончание).